

Separasjon av ku og kalv

- Atferd hos ku og kalv i melkeproduksjon etter separasjon ved to ulike metoder

NORSØK RAPPORT | VOL. 4 | NR. 6 | 2019



TITTEL

Separasjon av ku og kalv - Atferd hos ku og kalv i melkeproduksjon etter separasjon ved to ulike metoder

FORFATTER(E)

Juni Rosann E. Johanssen, Emma I. Brunberg & Kristin M. Sørheim

DATO:	RAPPORT NR:	TILGJENGELIGHET:	PROSJEKTNR:
13.05.2019	VOL.4/NR.6/ 2019	Åpen	6043
ISBN:	ISSN:	ANTALL SIDER:	ANT. VEDLEGG:
978-82-8202-087-9		36	0

OPPDRAGSGIVER:

Norsk senter for økologisk landbruk

KONTAKTPERSON:

Juni Rosann E. Johanssen

STIKKORD:

Melkeproduksjon, ku-kalv, dyrevelferd, stress
separasjon av ku og kalv, separasjonsmetoder

Dairy farming, cow-calf, animal welfare, stress,
separation of cow and calf, separation methods

ARBEIDSOMRÅDE:

Dyrevelferd

Animal welfare

SAMMENDRAG:**Norsk sammendrag:**

I konvensjonell melkeproduksjon er det ingen krav om at ku og kalv skal være sammen, og tradisjonelt blir ku og kalv separert umiddelbart eller kort tid etter fødsel. I økologisk melkeproduksjon skal kalven die kua i minst tre dager, og den skal ha naturlig melk i minst tre måneder. Forbrukerne er stadig mer opptatt av dyrevelferd, og det er et økende fokus på det å ha ku og kalv sammen lenger i melkeproduksjon. Det er mange fordeler med å ha ku og kalv sammen lenger, men det er også utfordringer. En av utfordringene er at dyra kan vise en sterkere stressrespons etter separasjon sammenlignet med om man separerer de raskt etter fødsel. Det finnes ulike metoder for brå og trinnvis separasjon av ku og kalv, og forskning viser at noen metoder kan gi mindre stressreaksjon enn andre.

Formålet med vårt forsøk på Tingvoll gard var å sammenligne stressrelatert atferd hos kyr og kalver ved to ulike separasjonsmetoder etter en forlenget periode på tre til fem uker sammen i en kalvingsbinge. Metode 1 var: Brå separasjon hvor kalvene ble flyttet til et annet fjøs 300 meter

unna, og metode 2 var: Totrinns-separasjon med fenceline hvor kalvene ble flyttet til en binge inne i kyrnes løsdrift hvor de fikk være i fire dager før de ble flyttet til en annen del av fjøset. Atferden til kyrne og kalvene ved dag 1, 2 og 3 etter separasjonsdagen (dag 0) ble registrert ved kontinuerlige observasjoner og øyeblikksobservasjoner.

Resultatene fra forsøket viste forskjeller i atferd hos ku og kalv ved de ulike dagene etter separasjon ved at både kyrne og kalvene vokaliserte signifikant mer ved dag 1 sammenlignet med dag 2 og 3. Kyrne lå signifikant mindre på dag 1 sammenlignet med dag 3, bevegde seg signifikant mer ved dag 1 sammenlignet med dag 2 og 3, og de brukte signifikant mindre tid på å spise/drikke ved dag 1 og 2 sammenlignet med dag 3. Det var ingen signifikant forskjell for atferden «står» (tre atferder samlet) hos kyrne, men for «står, årvåken» var det signifikant mer av atferden på dag 1 og 2 sammenlignet med dag 3. Den eneste atferden hos kyrne som ga signifikant forskjell for metode var «spiser kraftfôr» hvor kyr ved metode 1 brukte mer tid på å spise kraftfôr sammenlignet med kyr ved metode 2, men her var det få registreringer. Kalvene brukte det meste av tiden sin på å ligge, men resultatene viste at de bevegde seg signifikant mer ved dag 2 sammenlignet med dag 3, og at kalver ved metode 1 brukte signifikant mer tid på å spise/drikke sammenlignet med kalver ved metode 2, men her var det også få registreringer.

Resultatene fra forsøket vårt viste forskjeller som tyder på at kyrne og kalvene var mer stresset ved dag 1 etter separasjon sammenlignet med dag 2 og 3, men for de to ulike separasjonsmetodene fikk vi ingen tydelige forskjeller som tydet på at dyra var mer stresset ved den ene metoden sammenlignet med den andre.

English summary:

In conventional dairy farming there is no requirement for cow and calf to be together, and cow and calf are usually separated immediately or shortly after birth. In organic dairy farming, the calf must have access to suckle the cow for at least three days and must be fed natural milk for at least three months. The consumers are increasingly concerned about animal welfare, and there is an increasing focus on having cow and calf together for longer time in dairy farming. There are many benefits of such a practice, but there are also challenges. One of the challenges is that the animals can show a stronger stress response after separation compared to when they are separated quickly after birth. There are various methods for abrupt or gradual separation of cow and calf, and research shows that some methods may give less stress response than others.

The aim of our experiment at Tingvoll Gard was to compare stress-related behaviour in cows and calves separated by two different separation methods after an extended period of three to five weeks together in a calving pen. Method 1: Abrupt separation where the calves were moved to another barn 300 meters away, method 2: Two-stage separation with fenceline where the calves were moved to a pen inside the cows free stall where they stayed for four days before being moved to another part of the barn. The cows and calves behaviour at day 1, 2 and 3 after the separation day (day 0) was recorded by continuous and instantaneous observations.

The results of the experiment showed differences in cow and calf behaviour at the various days following separation. Both the cows and the calves vocalized significantly more at day 1 compared

to days 2 and 3. The cows were lying significantly less on day 1 compared to day 3, they were moving around significantly more at day 1 compared to days 2 and 3, and they spent significantly less time eating/drinking at days 1 and 2 compared to day 3. There was no significant difference for the behaviour “standing” (three behavior indicators together) for the cows, but for “standing, vigilant” there was significantly more of this behaviour on days 1 and 2 compared to day 3. The only cow behaviour that showed significant difference between the methods was “eating concentrate”, where cows in method 1 spent more time eating concentrate compared to cows in method 2, but there were few registrations of this behaviour. The calves spent most of their time lying, but the results showed that they moved around significantly more at day 2 compared to day 3, they moved around less on day 1 compared to day 2 but not significant. Calves in method 1 spent significantly more time eating/drinking compared to calves in method 2.

The results of our experiment showed differences that indicate that the cows and calves were more stressed at day 1 after separation compared to days 2 and 3, but for the two different separation methods, we did not get any clear differences indicating that the animals were more stressed of one method compared to the other.

LAND:	Norge
FYLKE:	Møre & Romsdal
KOMMUNE:	Tingvoll
STED:	Tingvoll gard

GODKJENT:
Turid Strøm

NAVN

PROSJEKTLEDER:
Juni Rosann E. Johanssen

NAVN

Forord

Norsk senter for økologisk landbruk (NORSØK) har som et av sine satsingsområder å fremskaffe kunnskap for å sikre god dyrevelferd i økologisk husdyrhold. Mer dyrevennlig separasjon av ku og kalv i melkeproduksjonen har vært et svært aktuelt tema for FoU-arbeidet i NORSØK over flere år. NORSØK har deltatt i forskning og utredningsarbeid innenfor dyrevelferd både nasjonalt og internasjonalt. I oppdragsbrevet fra Landbruks- og matdepartementet står det at midlene skal bidra til innsamling av ny kunnskap og utviklingsarbeid, og kan brukes til tematiske satsinger innenfor for eksempel dyrevelferd og driftsopplegg i økologisk husdyrhold.

Denne rapporten omtaler eksisterende kunnskap på området og beskriver et forsøk som er gjennomført på Tingvoll gard over flere år, der vi har sett på to ulike metoder for separasjon av ku og kalv etter at de har gått sammen vesentlig lenger enn det som er minimumskravet i økologisk produksjon.

Arbeidet og observasjonene har pågått over flere år, og det har vært mange involverte i arbeidet med å legge til rette for forsøket og analysere og vurdere resultatene. Vi vil særlig rette en takk til gårdbrukerne Erik Lindhardt og Anne de Boer som har stilt besetning og fjøs til rådighet, til Peggy Haugnes, Hanne Dahlen og Marius Bless som har bidratt med det praktiske arbeidet, og til forsker Britt F. Henriksen som starta prosjektet.

Tingvoll gard, 13.05.19

Turid Strøm

Innholdsfortegnelse

1	Innledning.....	7
1.1	Separasjon av ku og kalv – Praksis	7
1.2	Studier hvor ku og kalv er lenger sammen	8
1.3	Mer melk er bra for kalven	10
1.4	Ulike metoder for separasjon av ku og kalv.....	11
1.5	Hvordan studere atferd	12
1.6	Mål og hypoteser	13
2	Materiale og metode	15
2.1	Fjøset og dyra.....	15
2.2	Forsøksopplegg	15
2.2.1	Metode 1 – Brå separasjon, annen bygning	16
2.2.2	Metode 2 – Trinnvis separasjon, fenceline.....	18
2.3	Atferdsobservasjoner	19
2.3.1	Kontinuerlige observasjoner.....	19
2.3.2	Øyeblikksobservasjoner.....	20
2.4	Statistisk analyse	21
3	Resultater	22
3.1	Kontinuerlige observasjoner	22
3.1.1	Atferd hos kyrne	22
3.1.2	Atferd hos kalvene	23
3.2	Øyeblikksobservasjoner	24
3.2.1	Atferd hos kyrne	24
3.2.2	Atferd hos kalvene	25
4	Diskusjon	27
5	Konklusjon.....	29

1 Innledning

Det er nedfelt i IFOAM sitt økologiske prinsipp for rettferdighet at dyr skal gis betingelser som sikrer livsutfoldelse og trivsel i samsvar med deres fysiologi og naturlige atferd (IFOAM 2016). Det å separere pattedyrmødre fra deres unger for tidlig er vanligvis en veldig stressende hendelse (Newberry & Swanson 2008). Under naturlige forhold drikker kalven melk 5-10 ganger om dagen (Day et al. 1987) og avvennes ved 7-14 måneders alder (Reinhardt & Reinhardt 1982). Kvigekalver avvennes vanligvis før oksekalver (Reinhardt & Reinhardt 1981), og det er vanlig at kalver ikke avvennes før kua har fått en ny kalv.

Forbrukerne er stadig mer opptatt av dyrevelferd, og det er et økende fokus på det å ha ku og kalv sammen lenger i melkeproduksjon. En artikkel som handlet om «Ammepress i fjøset» var den mest leste på norsklandbruk.no i 2018 (Heggdal 2018). Dyrevernalliansen med sitt dyrevernermerke for blant annet melkeproduksjon, har som et av sine krav at ku og kalv i melkeproduksjon skal være sammen i minst seks uker etter fødsel (Dyrevernalliansen 2018). Per i dag er det bare en melkeprodusent som har dyrevernermerket, Grøndalen gård, hvor ku og kalv er sammen i ca. åtte uker. Det har vært oppslag i media om andre produsenter som også lar ku og kalv være sammen lenger enn vanlig (Mellemstrand 2014; Mellemstrand 2017a; Mellemstrand 2017b), og i 2019 ble facebook-gruppen «Samvær ku og kalv – forum for melkebønder» opprettet.

1.1 Separasjon av ku og kalv – Praksis

I norsk konvensjonell melkeproduksjon er det ingen krav om at ku og kalv skal være sammen, og tradisjonelt blir ku og kalv separert umiddelbart eller kort tid etter fødsel. De første dagene blir kalven føret med råmelk fra egen mor eller andre kyr. Deretter blir den vanligvis føret med begrensede mengder melk to-tre ganger daglig fra flaske eller fra bønne med eller uten smokk, eventuelt flere ganger daglig fra en kalvefødingsautomat, sammen med fri tilgang på grovfôr og kraftfôr i to-tre måneder, før den avvennes fra melka og går over på kun grovfôr og kraftfôr. I konvensjonell produksjon brukes ofte melkeerstatning fremfor naturlig melk til kalvene.

Om dyra holdes i økologisk produksjon i Norge, er det krav om at kalvene skal ha naturlig melk i minst tre måneder, og at de skal få være sammen med kua og die i minst tre dager etter fødsel (Mattilsynet 2018). Ved kortere dieperiode enn én måned skal kalver kunne drikke av smokk frem til de er én måned gamle. En spørreundersøkelse til alle økologiske melkeprodusenter i Norge vinteren 2009/2010 viste at en viktig årsak til at man ikke lar kalven gå sammen med mora i flere dager er stress ved separasjon (Henriksen 2010). De som praktiserte diing utover minstekravet på tre dager mente å se at dyra ble mer stresset ved separasjon etter lenger tid enn bare noen dager. Resultatene fra en spørreundersøkelse blant 84 norske og 49 svenske økologiske melkeprodusenter i 2015 viste at 82% norske og 90% svenske melkeprodusenter lot kalven få die i råmelkperioden (Ellingsen-Dalskau et al. 2015). På dette tidspunktet var det et krav i både Norge og Sverige at kalven skulle få die i tre dager etter fødsel. Rundt 25% lot kalvene die lenger enn tre dager, da hovedsakelig første leveuke. Mange bønder hevder at separasjonsprosessen er mye mer stressende for ku og kalv når de er sammen i flere dager, og dette resulterte i at KRAV-reglene i Sverige ble endret til at kalven bare skal die kua i minst ett døgn istedenfor tre (KRAV 2018).

1.2 Studier hvor ku og kalv er lenger sammen

Flere studier har også vist at atferdsreaksjonen ved separasjon blir mer intens jo lenger ku og kalv er sammen. Lidfors (1996) så at kyr separert fra kalven sin etter fire dager vokaliserte mer, lå mindre, og drøvtygde mindre sammenlignet med de som ble separert umiddelbart. Kalvene som var separert fra kua etter fire dager lå mindre og hadde mulen mer i kontakt med strø, vegg og innredning enn de som ble separert umiddelbart. Fra forsøket til Weary & Chua (2000) så man at kyr som ble separert fra kalvene sine etter fire dager bevegde seg mer og vokaliserte mer enn de som ble separert fra kalvene etter seks timer eller en dag. Kalver som ble separert etter fire dager bevegde seg også mer enn de som ble separert etter seks timer eller en dag.

Stěhulová et al. (2008) undersøkte atferd og hjerterefrekvens hos melkekyr og kalver som ble separert ved dag en, dag fire eller dag syv etter kalving, og fant at båndet mellom ku og kalv ble sterkere, og stressresponsen til dyra etter separasjon ble lenger og mer intens jo lenger de var sammen.

Hjerterefrekvensen økte hos alle kyr umiddelbart etter separasjon og var ikke påvirket av om kalven da var en, fire eller syv dager gammel. Flower & Weary (2001) så i sitt forsøk at kyr som var separert fra kalven sin etter to uker viste mer høye vokaliseringer, bevegelse, og plassering av hode utenfor bingen, sammenlignet med de som ble separert første døgn. Kalvene som var separert etter to uker bevegde seg mer og plasserte hodet utenfor bingen oftere enn de som var første døgn. Forsøk med kjøttfe hvor ku og kalv ble separert etter gjennomsnittlig 5,5 måned viste også at ku og kalv har en atferdsrespons etter separasjon ved at de vokaliserer mer, øker sin aktivitet og orienterer seg mot hverandre fordi de fortsatt vil være sammen (Watts et al. 2001).



Bilde 1: Ku og kalv sammen i en egen talleavdeling i et løsdriftsfjøs i Nederland. Foto: Juni Rosann E. Johanssen

Mangel på stressrelatert atferd etter separasjon, spesielt ved tidlig separasjon, trenger ikke nødvendigvis å indikere mangel på tilknytning mellom ku og kalv (Gubernick 1981). Når kalven er en trykker er det naturlig de første dagene at den ligger stille og ikke lager lyd, kua kan også være mer stille for å unngå og tiltrekke rovdyr når kalven ligger og trykker.

På Grøndalen gård hvor ku og kalv er sammen i seks til åtte uker opplever de at kalvene har veldig god tilvekst (Henriksen 2009). Gjennomsnittlig daglig tilvekst hos oksekalver frem til 15 måneders alder var på 1,4 kg i denne besetningen, og gjennomsnittet i populasjonen var på 0,95 kg (Grøndahl et al. 2007). Flere forsøk med ku og kalv i melkeproduksjon har vist bedre tilvekst for kalver som er lenger med kua (Krohn et al. 1999; Flower & Weary 2003; Roth et al. 2009; Frøberg et al. 2011; Kišac et al. 2011). Fri diing i 30 min to ganger daglig har også vist seg å gi bedre tilvekst enn melkefôring fra bøtte to ganger daglig (Mendoza et al. 2010). I dette forsøket var fôringa fra bøtte melk som tilsvarte 8-10% av kalvens kroppsvekt. I andre forsøk er det også gjerne gitt melk tilsvarende 10% av kalvens kroppsvekt for kalver som ikke har diet, da dette var tidligere anbefalt melkemengde. I to forsøk hvor ku og kalv var sammen i opptil fire eller syv dager ble det ikke funnet signifikante forskjeller for kalvenes tilvekst for kalver som var separert fra kyrne etter seks timer, en dag og fire dager i det ene forsøket (Weary & Chua 2000) og etter en dag, fire dager og syv dager i det andre forsøket (Stěhulová et al. 2008).

Det å ha ku og kalv sammen lenger har vist seg å gi god helse for ku og kalv (Grøndahl et al. 2007; Asheim et al. 2016). Krohn (2001) fant ut at kyr som ble diet av kalver hadde mindre risiko for å få mastitt. Frøberg et al. (2007; 2008) så at kyr som ble diet hadde generelt bedre jurhelse. Andre har sett at kalver som dier får mindre forekomst av diare sammenlignet med de som ikke dier (Krohn 2001; Flower & Weary 2003).

Hovedandelen av kalver som blir fôret med restriktiv melkemengde og ikke får die viser unormal sugeatferd (Roth et al. 2009). I en undersøkelse blant 251 svenske, økologiske melkeprodusenter hadde nesten alle sett kalver suge eller slikke på hverandre, og ¼ hadde sett kalver suge eller slikke på bingeinnredningen (Anderberg 2001). At kalver suger på andre kalver anses å være unormal atferd (Wiepkema et al. 1983), og er skadelig for kalvenes helse (Unshelm et al. 1982; Wiepkema et al. 1983). Det at kalver får være lenger med kua og die minker unormal sugeatferd (Frøberg et al. 2007; Frøberg et al. 2008). Krohn et al. (1999) så at unormal sugeatferd var lavere både i varighet og frekvens for en gruppe med kalver som hadde vært hos kua og diet de første fire dagene etter fødsel sammenlignet med kalver som var skilt fra kua umiddelbart og kalver som var med kua i fire dager men som ikke hadde fått die. I et annet forsøk så man at kalver som fikk die i 15 minutter to ganger daglig brukte samme tid på å drikke melk som kalver som ikke fikk die, likevel viste kalvene som fikk die mindre unormal sugeatferd (Margerison et al. 2003).

Kalver som ikke har hatt kontakt med mor eller andre kalver har vist seg å ha sosiale ulemper senere med hensyn til dominans-underordningsforhold (Le Neindre & Sourd 1984), og dårligere sosiale ferdigheter (De Paula Vieira et al. 2010; Gaillard et al. 2014). Et rikt, sosialt oppdrettsmiljø har senere vist seg å forbedre kognitive (mentale) egenskaper hos kalver (Johnsen et al. 2016). Det er positivt for utvikling av kalvens sosiale atferd å være lenger med kua. Flower & Weary (2001) introduserte kalver til andre ukjente kalver ved seks ukers alder, og så at kalvene som hadde vært sammen med moren sin i to uker viste mer sosial atferd og mindre frykt mot en ukjent kalv sammenlignet med de som hadde blitt separert fra moren sin første døgnet etter fødsel. Forfatterne mente det var positivt

for utvikling av kalvens sosiale atferd å få være lenger sammen med kua. Krohn et al. (1999) så også at kalver som hadde vært lenger med kua og diet viste mindre frykt for ukjente individer. Stěhulová et al. (2008) så at kalver som ble separert ved syv dager vente seg til ukjente situasjoner raskere sammenlignet med kalver som var separert etter en eller fire dager.

1.3 Mer melk er bra for kalven

Det har vært vanlig siden 1950-tallet å gi kalver en melkemengde per dag tilsvarende rundt 10% av kroppsvekten (Kertz et al. 2010), men med fri tilgang til melk drikker de gjerne minst dobbelt så mye (Jasper & Weary 2002; Sweeney et al. 2010). For å utvikle drøvtyggerfunksjon er det anbefalt at kalven i tillegg til melk får fri tilgang til kraftfôr og godt grovfôr allerede fra første leveuke. Restriktiv melkefôring er blitt sett på som en viktig bidragsyter til den metabolske og fysiske utviklingen av vomma (Baldwin et al. 2004) ved å fremme opptak av kraftfôr og grovfôr.

Fra kalvene er født og frem til de er rundt tre uker gamle vil de i liten grad kunne kompensere lave melkemengder med økt kraftfôropptak (Jasper & Weary 2002; De Paula Vieira et al. 2008; Sweeney et al. 2010), og vil dermed få lavere tilvekst enn kalver som får die. Det er samtidig vist at tilvekstpotensialet hos unge kalver ikke kan kompenseres med vekst senere i livet (Jasper & Weary 2002; Shamay et al. 2005). Fordi mer melk gir bedre helse og velferd (Khan et al. 2011), og bedre produksjon senere (Shamay et al. 2005), er det i dag anbefalt å gi kalvene mer melk enn det som ble anbefalt tidligere.

Tine (2015) sier i dag at melk er kalvens hovedfôr ved tre-fire ukers alder, og at kalven da trygt kan drikke melk tilsvarende 20% av sin egen kroppsvekt. De anbefaler at man har porsjonsstørrelser på 2 liter ved fôring med melkeautomat og at man til de minste kalvene kan gi 2 liter 3-4 ganger daglig ved manuell fôring. Om man bare kan gi melk to ganger daglig, anbefaler de 4 liter per måltid, men om man gir melk fra bøtte uten kunstig spene anbefaler de 2 liter per måltid fordelt på flere måltider. Samtidig sier Tine at fordi det er viktig med tidlig utvikling av drøvtyggerfunksjonen hos kalver, bør man fôre slik at vomutviklingen kommer godt i gang, og at det innebærer nedtrapping av melk over tid fra 4-6 ukers alder samtidig som kalvene har tilgang til kraftfôr og grovfôr.

Jasper & Weary (2002) sammenlignet kalver som ble fôret med melk tilsvarende 10% av kroppsvekt med kalver som fikk fri tilgang til melk, og så at opptak av fast føde var ubetydelig for begge gruppene de to første ukene. Etter to uker økte det, spesielt hos kalvene som fikk restriktiv melkemengde. Fra starten av avvenningen ved dag 37 økte opptak av fast føde raskt for begge gruppene, og det var ingen signifikant forskjell på opptak av fast føde mellom de to gruppene gjennom avvenning og etter avvenning. I et annet forsøk så man at kalver som var sammen med mor eller fostermor og fikk die, startet å spise grovfôr tidligere enn kalver som fikk melk via bøtte (Wagenaar & Langhout 2007).

Mer melk til kalven gir bedre tilvekst, forbedret fôrutnyttelse, redusert forekomst av sykdom, større mulighet for å utøve naturlig atferd, og generelt bedre velferd (Khan et al. 2011). Det at kalver får bedre tilvekst når de får die og drikke mer melk fører til at de kommer tidligere i puberteten, kan pares tidligere og får høyere melkeytelse i første laktasjon (Shamay et al. 2005; Khan et al. 2011). I et forsøk hvor man sammenlignet kalver som fikk fri tilgang til å die i 30 min to ganger daglig og kalver som fikk en restriktiv mengde melk fra bøtte, kom de som hadde diet i snitt 23 dager tidligere i

puberteten og fikk høyere melkeytelse i første laktasjon (Moallem et al. 2010). I økologisk melkeproduksjon hvor det ikke kan brukes melkeerstatning blir det også en økonomisk vurdering av hvor stor andel av melka fra kua som skal gå til kalven istedenfor å leveres til meieriet.

1.4 Ulike metoder for separasjon av ku og kalv

Siden separasjon av ku og kalv etter en lenger periode sammen kan medføre stress og gå utover dyras velferd etter separasjon, og det finnes flere ulike metoder for separasjon av ku og kalv, bør man separere ku og kalv med en metode som gir minst mulig stress for å øke dyras velferd.

Den metoden som kanskje er mest vanlig ved separasjon av ku og kalv både for melkekyr og ammekyr i dag er brå separasjon slik at kalven brått skilles fra all fysisk kontakt med kua inkludert det å kunne die. Det kan være ved å flytte kalven til en annen bygning, eller kanskje en annen del av den samme bygningen, eventuelt til et helt annet beite om de går utendørs.

Trinnvis separasjon av ku og kalv kan gi mindre stress for dyra, kanskje spesielt for kalven. Totrinns-separasjon kan gjøres ved bruk av fenceline, ved bruk av nesering på kalven eller ved bruk av jurnett på kua i en periode før ku og kalv separeres helt. På denne måten blir kalven hindret fra å die i en periode, men kan fortsatt ha fysisk kontakt med kua før full separasjon. Ved bruk av fenceline-metoden kan ku og kalv ha kontakt gjennom et stengsel eller et gjerde etter separasjon, vanligvis uten at kalven har mulighet til å die. Fenceline gir mer begrensede muligheter til fysisk kontakt sammenlignet med bruk av nesering eller jurnett.

Det er gjort flere forsøk hvor ku og kalv er separert ved ulike metoder for å sammenligne dyras stress ved de ulike metodene. De fleste forsøkene er gjort med ku og kalv i kjøttfeproduksjon hvor de gjerne separeres etter fem-syv måneder og ikke skal ha mer melk etter separasjon.

I et forsøk hvor ku og kalv i melkeproduksjon kunne ha visuell og hørbar kontakt men var 8 m fra hverandre etter separasjon, ga dette en sterkere atferdsmessig stressrespons sammenlignet med når ku og kalv var i to ulike bygninger med null kontakt etter separasjon (Stěhulová et al. 2008). Price et al. (2003) undersøkte separasjon av kjøttfekalver og kyr, og sammenlignet bruk av fenceline på beite med andre metoder hvor kalv ble separert fra ku og avvent fra diing samtidig. Resultatene viste at metoden med fenceline kunne redusere stress for kalvene sammenlignet med brå separasjon.

Johnsen et al. (2015) gjorde forsøk med ku og kalv i melkeproduksjon, hvor kalvene ble separert fra kyrne etter åtte ukers alder. De ble enten separert med et gjerde, som tillot fysisk kontakt eller med en tett vegg, som kun tillot hørbar kontakt. Kalvene som fikk ha fysisk kontakt så ut til å være mindre stresset av situasjonen ved at de viste redusert vokaliseringsrespons og mindre årvåken atferd. Det ble ikke funnet noen forskjeller i kyrnes atferd.

Ved bruk av nesering på kalven avvennes kalven fra å die før den blir helt separert fra kua. Med nesering må kalven øke inntaket av fast føde og får tilnærmet ernæringsmessig uavhengighet fra kua før full separasjon (Weary et al. 2008). Om kalver i melkeproduksjon separeres fra kua og diing før de skal avvennes fra melk, må de lære å drikke melk fra noe annet. Haley et al. (2005) hadde et forsøk med kjøttfekalver og kyr som ble separert ved brå separasjon eller ved totrinns-separasjon med nesering på kalvene etter 5,5-7 måneder sammen. Fra atferdsobservasjoner mente de at totrinns-metoden med nesering ga mindre stress for kalvene. Haley et al. (2006) hadde et forsøk med kalver

og kyr i melkeproduksjon som ble separert ved brå separasjon eller ved totrinns-separasjon med nesering på kalvene etter fem uker sammen. De så blant annet at kalvene som ble separert i to trinn vokaliserte mindre enn kalvene som ble brått separert fra kyrne. De som var brått separert brukte mer tid på å bevege seg rundt i bingen, og de som var separert i to trinn brukte mer tid på å ligge.

Loberg et al. (2007) undersøkte kalver med ammetanter i melkeproduksjon som hadde vært sammen i ni uker og så at kalver som hadde nesering i en periode før separasjon vokaliserte mindre, gikk mindre rundt, hadde lavere hjertefrekvens og lavere nivå av kortisol i spytt sammenlignet med kalver som var separert brått. Både Burke et al. (2009) og Boland et al. (2008) så at kjøttfekalver separert fra kyr med fenceline-metoden hadde bedre tilvekst enn de som var separert med nesering-metoden. Men Enríquez et al. (2010) så at stressresponsen til ku og kalv var mer intens med fenceline sammenlignet med nesering eller brå separasjon, og at kalvene som ble separert brått hadde høyest tilvekst. Verwer & Kok (2012) mente at både totrinns-metoden med nesering og totrinns-metoden med fenceline reduserer vokaliseringer, stereotypier og forhindrer vekttap hos kalvene sammenlignet med brå separasjon.

Enríquez et al. (2011) skrev en review-artikkel som handlet om det å minimere stress ved avvenning av kjøttfekalver, og kom frem til at studier som har sammenlignet ulike totrinns-metoder har fått motstridende resultater. Noen mener at trinnvis separasjon med fenceline eller nesering kan være fordelaktig, andre mener at det ikke påvirker kalvenes velferd eller at det til en viss grad heller kan gjøre kalvenes velferd verre. Istedenfor å redusere omfanget av stress forårsaket av brå avvenning, fordeler totrinns-metodene kalvenes stressrespons inn i to perioder; en når motivasjonen for å die eller etablere full fysisk kontakt er forhindret, og en annen når ku og kalv separeres helt. Fra studier som var gjort med kjøttfe mente Enríquez et al. (2011) at det er vanskelig å vite om totrinns-metoder faktisk er det beste for kalvene og derfor kan rettferdiggjøre det ekstra arbeidet som bonden får med å sette nesering på kalvene, passe på at de sitter på, eller med å ordne til passende gjerdar for å holde ku og kalv fra hverandre.

Newberry & Swanson (2008) anbefalte en tretrinns-metode for minst mulig stress for dyra, ved å først bruke nesering på kalvene i en periode, og deretter bruke fenceline i en periode, før man separerer ku og kalv helt. Dette er samtidig en metode som kan gi mye merarbeid for bonden. En annen metode som har vist seg å kunne fungere i melkeproduksjon er å ha ku og kalv sammen kun halve døgnet, da blir de vant til å være borte fra hverandre pluss at kalven samtidig kan bli håndtert mer av mennesker og lære seg å drikke melk fra annet enn kua (Johnsen et al. 2016).

1.5 Hvordan studere atferd

For å finne ut hvilke metoder som gir best dyrevelferd når det gjelder å ha ku og kalv sammen og å skille ku og kalv, samt avvenne kalven fra melk, kan man studere dyras stress. Dette kan gjøres ved for eksempel atferdsobservasjoner hvor man registrerer atferd som liggetid, årvåkenhet, ulik vokalisering og unormal atferd. Thomas et al. (2001) fant at kalvene sin vokalisering er knytta til fôringspraksis og at vokaliseringen kan gi nyttig informasjon i å utvikle metoder for separasjon og avvenning som er mindre stressende for kalvene. Det er da viktig at kalvene får rikelig med melk slik at ikke vokaliseringa er en respons på at kalvene er sultne. Samtidig er det viktig å se på dyras atferd over tid. Weary & Chua (2000) fant større stressrelaterte atferdsreaksjoner 9-21 timer etter separasjon enn rett etter.

1.6 Mål og hypoteser

Det er gjort flere forsøk med sammenligning av diing og andre melkefôringsmetoder, og forsøk med sammenligninger av ulike metoder for å separere ku og kalv etter en forlenget periode sammen. De fleste forsøk som er gjort med ulik separasjon av ku og kalv er gjort med kjøttfe hvor ku og kalv gjerne er sammen i 5-7 måneder (Price et al. 2003; Haley et al. 2005; Boland et al. 2008; Weary et al. 2008; Burke et al. 2009; Enríquez et al. 2010). I forsøkene som er gjort i melkeproduksjon er det noen forsøk hvor ku og kalv er sammen i opptil to uker (Lidfors 1996; Weary & Chua 2000; Flower & Weary 2001; Stěhulová et al. 2008), og noen med ku og kalv, hvor kalvene er sammen med mødrene sine eller ammetanter i hele perioden hvor de drikker melk, i 8-13 uker (Le Neindre 1984; Loberg 2007; Fröberg et al. 2008; Loberg et al. 2008; Roth et al. 2009; Verwer & Kok 2012; Veissier et al. 2013).

Mye melk til kalven er spesielt viktig de første tre-fire ukene av kalvens liv (Jasper & Weary 2002; Shamay et al. 2005; De Paula Vieira et al. 2008; Sweeney et al. 2010; Tine 2015), kalver er naturlig mye med andre kalver etter noen uker (Le Neindre & Sourd 1984), og når man driver med melkeproduksjon vil man at kalven så raskt som mulig skal spise mer grovfôr og kraftfôr og mindre melk slik at man får levert nok melk med tanke på økonomi. Med bakgrunn i dette valgte vi å separere ku og kalv ved tre-fem ukers alder i vårt forsøk. At det kunne bli en forskjell i alder på to uker var for at to kalver skulle separeres samtidig slik at kalven ikke ble alene etter separasjon fra kua. Dette kan være en god løsning om man ønsker å ha ku og kalv lenger sammen. Haley et al. (2005) sammenlignet ku og kalv separert ved to ulike metoder etter fem uker sammen, men tottrinns-metoden var da med bruk av nesering.

Formålet med vårt forsøk var å sammenligne stressrelatert atferd hos kyr og kalver ved to ulike separasjonsmetoder etter en forlenget periode på tre til fem uker sammen i en kalvingsbinge;

- **Metode 1:** Kyrne og kalvene ble brått separert ved at kyrne ble flyttet fra fødebingen tilbake til løsdrifta og kalvene ble flyttet til en binge i et annet fjøs 300 meter unna løsdriftsfjøset. Kyrne og kalvene hadde ingen visuell eller hørbar kontakt.
- **Metode 2:** Totrinns-separasjon med fenceline hvor kyrne ble flyttet til løsdrifta og kalvene ble flyttet til en binge inne i kyrnes løsdrift hvor de fikk være i fire dager før kalvene ble flyttet til en binge i en annen del av fjøset. Mens kalvene var i bingen i løsdrifta fikk kyrne og kalvene ha visuell, hørbar og fysisk kontakt gjennom et gjerde.

Hypoteser:

- Fysisk kontakt mellom ku og kalv etter separasjon gir mindre stressrelatert atferd enn brå separasjon der ku og kalv ikke kan se eller høre hverandre.
- Etter separasjon vil både kyr og kalver vise stressrelatert atferd, som vokalisering og økt aktivitet med at de beveger seg mer og ligger mindre.



Bilde 2: Ku og kalv sammen i en kalvingsbinge i forsøket som foregikk på Tingvoll gard. Foto: Anita Land

2 Materiale og metode

2.1 Fjøsset og dyra

Kyr og kalver som ble brukt i forsøket var fra den økologiske melkeproduksjonsbesetningen på Tingvoll gard i Møre og Romsdal. Besetningen er på 22 årskyr av rasen norsk rødt fe og dyra holdes i et uisolert fjøs fra 2011. Besetningen har spredt kalving. Melkekyrne går i en sirkelformet løsdriftsavdeling med liggebåser langs veggene og fôrbrett i midten. De har mulighet til å gå ut på en veranda med tak hele året. I sommerhalvåret beiter kyrne ute om dagen og er inne om natta. Kyrne kalver i separate kalvingsbinger med tett golv og halm til strø. Normalt får kyr og kalver i denne besetningen være sammen i en kalvingsbinge i fem dager før de separeres. Deretter blir kua flyttet tilbake til løsdrifta, mens kalven blir igjen noen dager i kalvingsbingen, alene eller sammen med en annen kalv, før den flyttes til en bing med flere kalver. Binger til kalvene og ungdyra i fjøset har halmtalle på liggearealet og spaltegolv ved fôrbrettet.

2.2 Forsøksopplegg

Forsøket bestod av 11 omganger med to ku-kalv par per omgang i tidsrommet 2011-2017. Siden ei ku hadde tvillinger var det totalt 22 kyr og 23 kalver med i forsøket. Kyrne ble delt inn i par basert på kalvingsdato, og det skulle ikke være mer enn to uker mellom kalvingene for hvert par. Kyrne og kalvene måtte være friske og ingen kyr skulle delta mer enn en gang i forsøket.

Når to kalver var født med maksimum to ukers mellomrom, gikk de først i hver sin bing med sine mødre frem til den siste kalven som var født hadde gått alene med moren sin i tre dager, deretter ble skilleveggen mellom dem fjernet slik at begge parene med ku og kalv gikk sammen frem til tre uker etter at siste kalv ble født. Det vil si at den første kalven som ble født kunne ha vært sammen med moren sin i opptil fem uker. Deretter ble kyr og kalver separert gjennom en av to ulike separasjonsmetoder. Ved begge metodene ble kyrne flyttet tilbake til løsdriften, mens kalvene ble flyttet til en egen bing med halm hvor de fikk 8 liter melk fra smokkbøtte fordelt på fire måltider per dag, og hadde fri tilgang på grovfôr, kraftfôr og vann.

Tolv par med kyr og kalver var med i metode 1 som bestod av omgang 1 og 2 i 2011, omgang 3 og 4 i 2012, og omgang 5 og 6 i 2013, og ti par med kyr og kalver var med i metode 2 som bestod av omgang 7 og 8 i 2014, omgang 9 i 2016 og omgang 10 og 11 i 2017.

2.2.1 Metode 1 – Brå separasjon, annen bygning

Ved metode 1 ble kalvene flyttet til en bingje på ca. 5 m² i et annet uisolert fjøs ca. 300 meter unna løsdriftsfjøset slik at de ikke kunne ha noen kontakt (bilde 3).

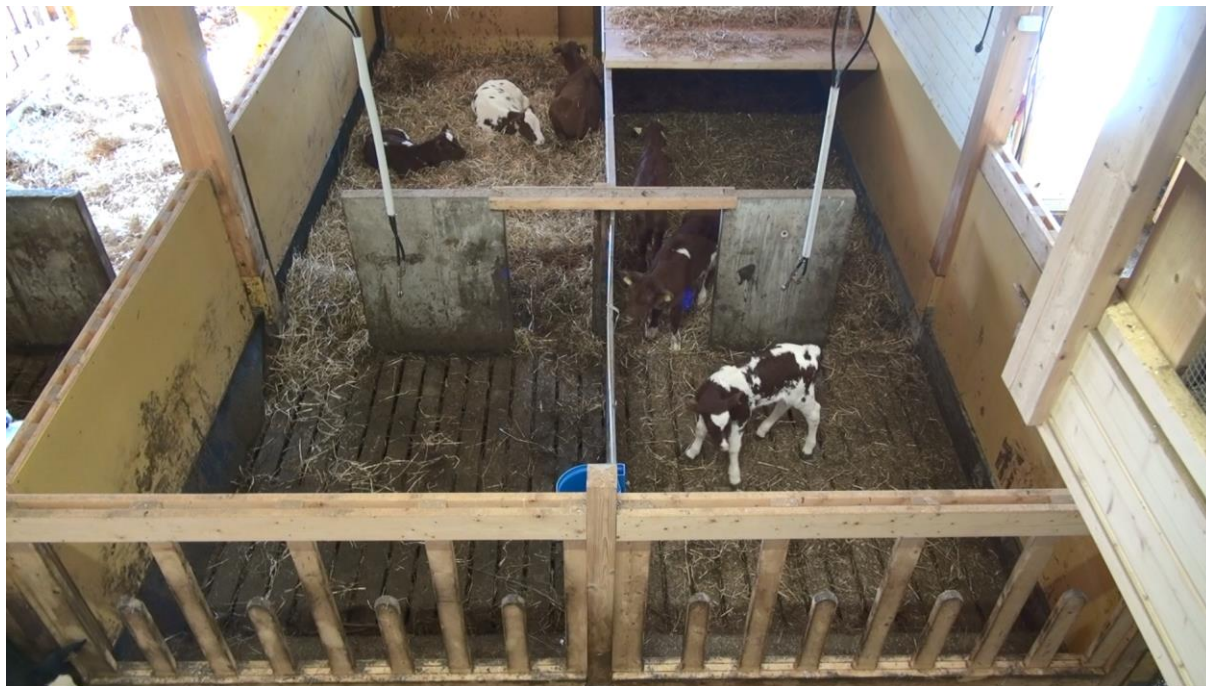
Tabell 1: Viser når de ulike omgangene var ved metode 1 og hvilke dyr som var med. På kalvene står «o» for okse og «k» for kvige.

Omgang	År	Separasjons- dag (0)	Dager med observasjoner (1, 2, 3)	Kyr ID nr.	Kalver ID nr.
1	2011	5. des.	6., 7. & 8. des.	357, 332	407 (o), 408 (o)
2	2011	19. des.	20., 21. & 22. des.	320, 1007	409 (k), 410 (k), 411 (k)
3	2012	9. april	10., 11. & 12. april	365, 284	417 (k), 418 (k)
4	2012	3. sep.	4., 5. & 6. sep.	370, 372	431 (k), 432 (o)
5	2013	22. april	23., 24. & 25. april	387, 359	443 (o), 442 (k)
6	2013	23. sep.	24., 25. & 26. sep.	369, 400	460 (l), 459 (k)



*Bilde 3: To kalver som er separert fra mødrene sine og flyttet til en bingje i en annen bygning, i 2011.
Foto: Britt Henriksen*

Etter å ha vært i bingen i det andre fjøset i fire dager ble de flyttet tilbake til fjøset hvor kyrne var, men da til en kalvebinge 28 meter unna løsdriфта til kyrne (bilde 4). Selv om de var i en annen del av fjøset kunne de høre hverandre, og det var også mulig for dem å se hverandre om kalvene hadde hodet ut av etefronten, og kyrne sto ved en bestemt del av eteplassene i løsdriфта. Bingen kalvene var i her var 15,0 m², og det kunne være flere kalver i bingen enn de som var med i forsøket. Bingen hadde spaltegolv ved fôrbrettet og halmtalle på liggearealet.



Bilde 4: Kalvebingen til høyre på bilde er den bingen kalvene ble flyttet til etter å ha vært i en bing i et annet fjøs ved metode 1 eller i en liten bing inne i kyrnes løsdriфт ved metode 2. Bilde er fra videoovervåkning i 2012.

2.2.2 Metode 2 – Trinnvis separasjon, fenceline

Ved metode 2 ble kalvene flyttet til en egen liten bingje på ca. 3 m² inne i løsdriфта til melkekyrner (bilde 5). Kalvene ble der i fire dager før de ble flyttet til de andre kalvene i en annen del av fjøset (bilde 4). Når kalvene var i sin egen bingje inne i løsdriфта kunne kalvene ha visuell og hørbar kontakt med kyrne. De kunne også ha fysisk kontakt, som å snuse og slikke på hverandre, men de kunne ikke die.

Tabell 2: Viser når de ulike omgangene var ved metode 2, og hvilke dyr (med nr.) som var med. På kalvene står «o» for okse og «k» for kvige.

Omgang	År	Separasjons- dag (0)	Dager med observasjoner (1,2,3)	Kyr	Kalver
7	2014	24. feb.	25., 26. og 27. feb.	409, 410	466 (o), 465 (k)
8	2014	1. sep.	2., 3. og 4. sep.	366, 426	476 (o), 477 (k)
9	2016	14. nov.	15., 16. og 17. nov.	481, 477	528 (k), 529 (o)
10	2017	13. feb.	14., 15. og 16. feb.	486, 487	534 (k), 535 (o)
11	2017	27. nov.	28., 29. og 30. nov.	503, 499	549 (k), 551 (o)



Bilde 5: Den lille bingen inne i kyrnes løsdriфта som kalver i metode 3 ble flyttet til. Bildet er fra videoovervåking for atferdsobservasjoner i 2014.

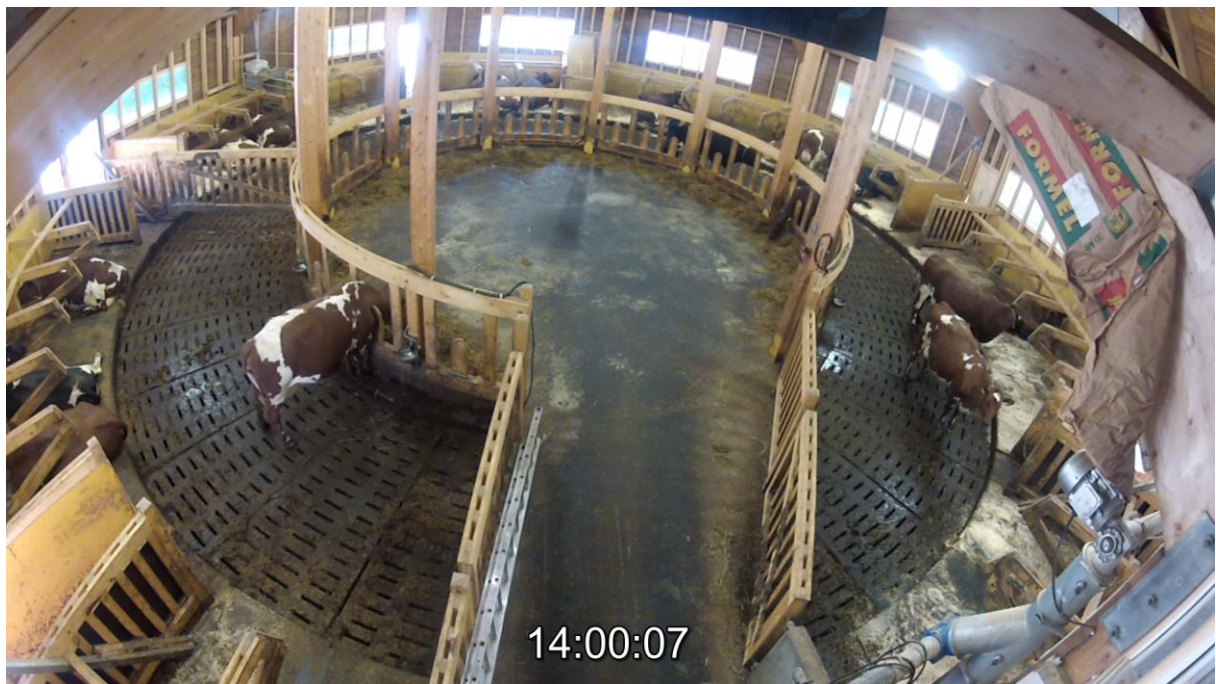
2.3 Atferdsobservasjoner

Separasjon av kyr og kalver i hver omgang foregikk ca. klokken 10.00 på dag 0. Under forsøket, de fire første dagene etter separasjon, fikk kalvene melk ved morgenstell, før atferdsobservasjoner, ved pause under atferdsobservasjoner og ved kveldsstell.

Det varierte om kyrne og kalvene ble observert direkte i fjøset eller via video, men de ble observert i samme tidsrom som var fra klokka 12.00 til 16.30, utenom en halvtimes pause klokka 14.00-14.30 hvor kalvene fikk melk. Ved omgang 1 og 2 i 2011, omgang 3 og 4 i 2012, og omgang 5 og 6 i 2013 ble kalvene observert direkte i fjøset og kyrne observert på video. Ved omgang 7 og 8 i 2014, omgang 9 i 2016 og omgang 10 og 11 i 2017 ble både kyrne og kalvene observert på video. Når kyrne ble filmet, ble de filmet på dag 0, 1, 2 og 3 etter separasjon, og kalvene ble filmet på dag 1, 2 og 3 etter separasjon.

2.3.1 Kontinuerlige observasjoner

Det ble gjennomført kontinuerlige observasjoner for atferd gjennom fire timer per dag på dag 1, 2 og 3 for kyr og kalver. Ved kontinuerlige observasjoner ble det registrert hver gang en av kyrne eller kalvene i hver omgang gjorde en av de definerte atferdene i etogrammet (tabell 4), og antall registreringer varierte etter hvor ofte dyra utførte atferdene.



Bilde 6: Videoovervåking av kyrnes løsdrift for atferdsobservasjoner.

Tabell 3: Etogram som ble brukt ved atferdsregistreringene ved kontinuerlige observasjoner for ku og kalv.

Atferd	Beskrivelse
1 = Vokalisering, «high pitched»	Hver enkelt-vokalisering med åpen munn, med inhalasjon (trekker inn luft) mellom to hendelser satt i gang av enten ku eller kalv.
2 = Vokalisering, «mmhhh»	Hver enkelt-vokalisering med lukka munn med inhalasjon mellom hver insidens initiert av enten ku eller kalv.
3 = Leke/løpe	Trave, galoppere eller hoppe alene eller sammen med andre dyr.
4 = Tungerulling	Tunge beveger seg i sirkulært mønster.
5 = Sosial atferd ku-kalv eller kalv-ku	Ku og kalv har fysisk kontakt eller er <5 cm fra hverandre med en eller flere kroppsdeler. Snuser, sutter, slikker.
6 = Sosial atferd ku-ku eller kalv-kalv	Sniffer (mulen er i kontakt med eller i <5 cm avstand fra en annen), gnir mot (bevegelser av hode mot kroppen til en annen), dytter hode mot hode, rir på eller snuser/sutter/slikker på en annen.

2.3.2 Øyeblikksobservasjoner

Det ble gjennomført øyeblikksobservasjoner på de samme dagene og i det samme tidsrommet som kontinuerlige observasjoner. Ved øyeblikksobservasjonene, ble atferden (tabell 5) til kyr og kalver registrert hvert femte minutt, og det ble totalt 49 registreringer per dyr per dag.

Tabell 4: Etogram som ble brukt ved atferdsregistreringene ved øyeblikksobservasjoner hvert femte minutt for ku og kalv.

Atferd	Beskrivelse
1 = Ligger, drøvtygger	Ligger nede eller er i ferd med å legge seg i forskjellige posisjoner og gulper opp drøv fra vomma og tygger det.
2 = Ligger, årvåken	Ligger nede eller er i ferd med å legge seg i forskjellige posisjoner og viser med høy hodeholdning, spisse ører og spent muskeltonus et oppmerksomt fokus rettet mot mor/avkom.
3 = ligger, sover/hviler	Ligger nede eller er i ferd med å legge seg i forskjellige posisjoner og hviler/sover.
4 = Står, drøvtygger	Dyret står eller er i ferd med å reise seg samt gulper opp drøv fra vomma og tygger det.
5 = Står, årvåken	Dyret står eller er i ferd med å reise seg samt viser høy hodeholdning, spisse ører og spent muskeltonus, har et oppmerksomt fokus rettet mot mor/avkom.
6 = Står, sover/hviler	Dyret står eller er i ferd med å reise seg og er inaktiv
7 = Dyret rører seg sakte	Rører minst ett bein i sakte tempo/skritt slik at kroppen rører seg i en retning.
8 = Dyret rører seg raskt	Rører minst ett bein i trav/galopp slik at kroppen rører seg i en retning.
9 = Slikker seg selv	Tunga rører egen kropp.
10 = Slikker kalv/ku	Tunga rører annen kalv/ku.

11 = Spiser kraftfôr	Hver anledning hvor dyret tar kraftfôr i munnen.
12 = Spiser høy	Hver anledning hvor dyret tar høy i munnen.
13 = Ute av syne	Får ikke sett på videoopptaket hva dyret gjør.
14 = Slikker/snuser på innredning	Tunge/nese rører ved eller er < 5 cm fra en hvilken som helst del av innredningen i fjøset.
15 = Drikker vann	Hver anledning hvor dyret drikker vann.
16 = Ute	Er ute på verandaen (gjelder for kyr i omgang 3-11).

2.4 Statistisk analyse

For registreringer av kyrne og kalvenes atferd ved begge observasjonsmetodene ble det gjennomført variansanalyser med ANOVA – Mixed Effects Model i Minitab 18. Hver av atferdene listet opp i etogrammet ble analysert for seg eller lagt sammen som responsvariabler.

I tillegg til å teste alle atferdene hver for seg både for øyeblikksobservasjoner og kontinuerlige observasjoner la vi sammen atferder fra øyeblikksobservasjonene fordi det var mange atferder som ble registrert og mange av atferdene ble registrert svært få ganger. Vi fikk da disse fem ulike atferdene fra øyeblikksobservasjonene; «ligger», «står», «beveger seg», «spiser/drikker» og «annet», både på ku og på kalv.

De tilfeldige faktorene var omgang (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 og 11) og individ (nr. på ku eller kalv). De faste faktorene var metode (1 og 2) og dag (1, 2 og 3). Omgang ble nøstet innen metode, og ku ble nøstet inn i omgang og metode. Det ble også sjekket om det var samspill mellom metode og dag.



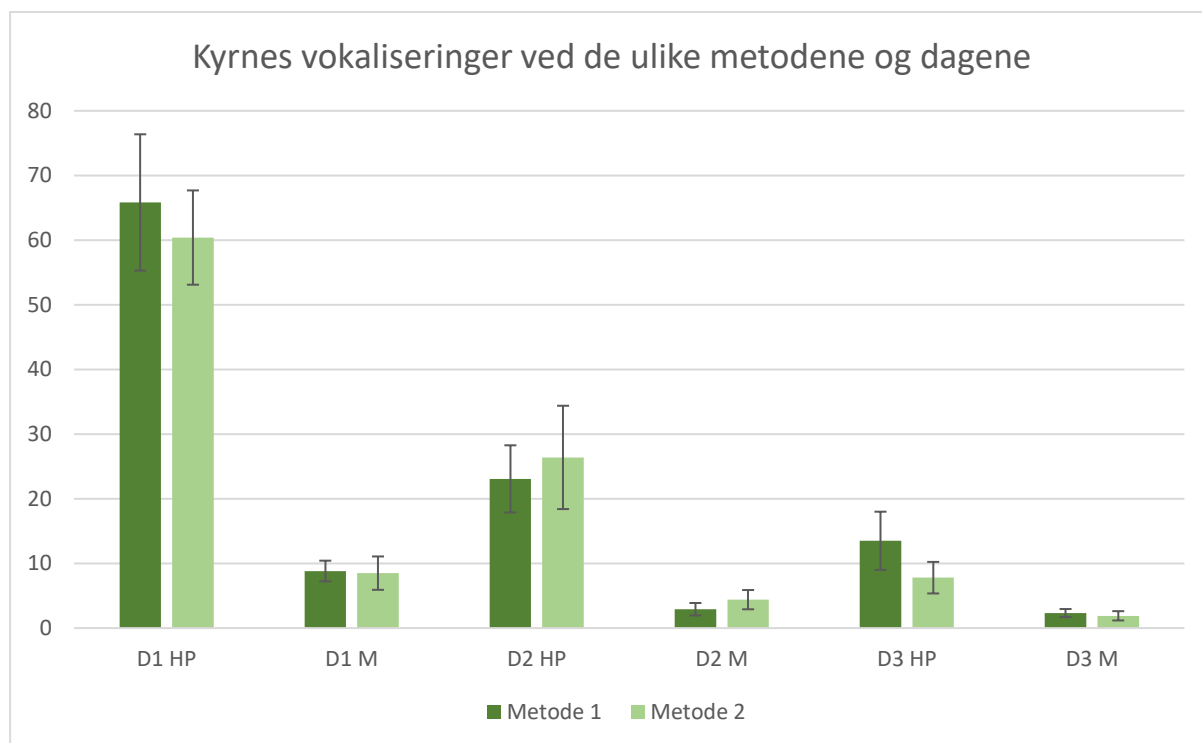
Bilde 7: Ku og kalv sammen i forsøket på Tingvoll gard. Foto: Britt Henriksen

3 Resultater

3.1 Kontinuerlige observasjoner

3.1.1 Atferd hos kyrne

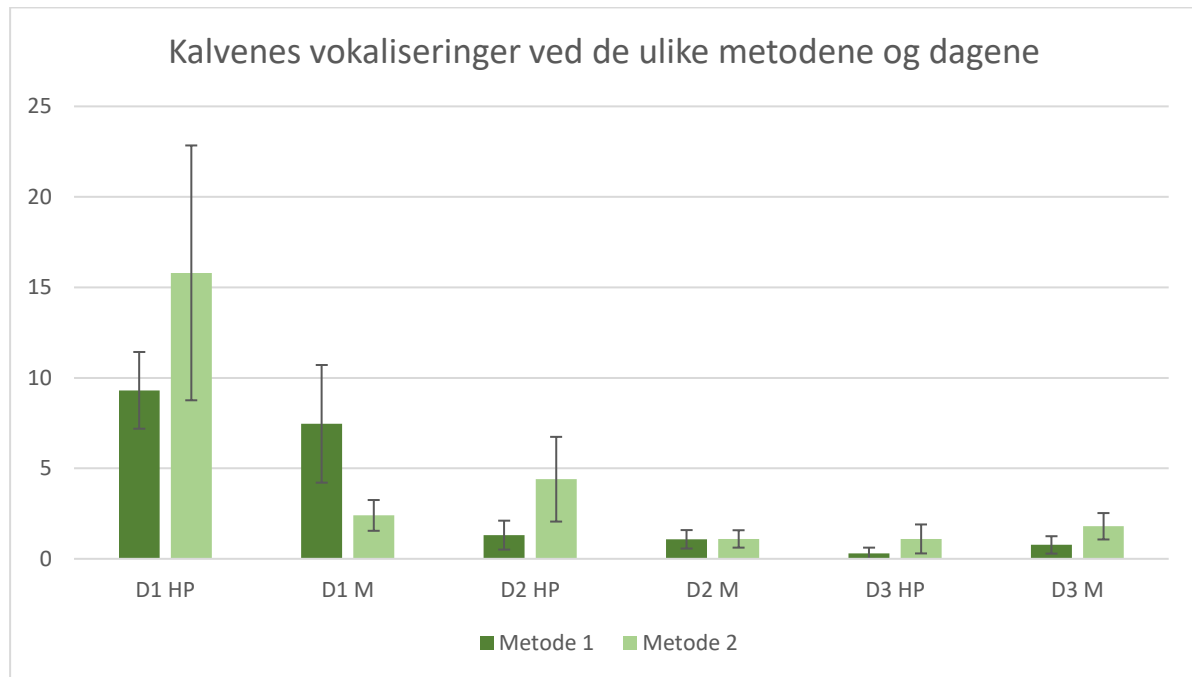
Her analyserte vi alle de seks atferdene hver for seg, men på noen atferder var det svært få registreringer. Det var signifikant forskjell på vokaliseringer på de ulike dagene for kyrne, både for «high pitched» (P-verdi=0,000) og «mmhhh» (P-verdi=0,000). For «high pitched»-vokaliseringer var det mer på dag 1 sammenlignet med dag 2 og 3, og mer på dag 2 sammenlignet med dag 3. For «mmhhh»-vokaliseringene var det mer av disse ved dag 1 sammenlignet med 2 og 3, men ingen forskjell på dag 2 og 3. Det var mer «high pitched»-vokaliseringer i forhold til «mmhhh»-vokaliseringer. Det var ikke signifikante forskjeller for de andre atferdene ved kontinuerlige observasjoner av kyrne.



Figur 1: Gjennomsnittlig antall vokaliseringer (\pm SE) registrert per ku i løpet av fire timer per dag, ved de tre ulike dagene (D1, D2, D3) for hver av de to ulike metodene (metode 1 og 2), hvor «HP» er «high pitched»-vokaliseringer og «M» er «mmhhh»-vokaliseringer.

3.1.2 Atferd hos kalvene

Her så vi på alle de seks atferdene hver for seg og som med kyrne var det svært få registreringer på noen av atferdene. Det var signifikant forskjell for vokaliseringer på de ulike dagene for kalvene, både for «high pitched» (P-verdi=0,000) og for «mmhhh» (P-verdi=0,022). De vokaliserte mer på dag 1 sammenlignet med dag 2 og 3, men det var ingen forskjell mellom dag 2 og 3. Det var ingen signifikant forskjell for vokaliseringer ved de ulike metodene, og ingen signifikante forskjeller for noen av de andre atferdene, hverken for dag eller metode.



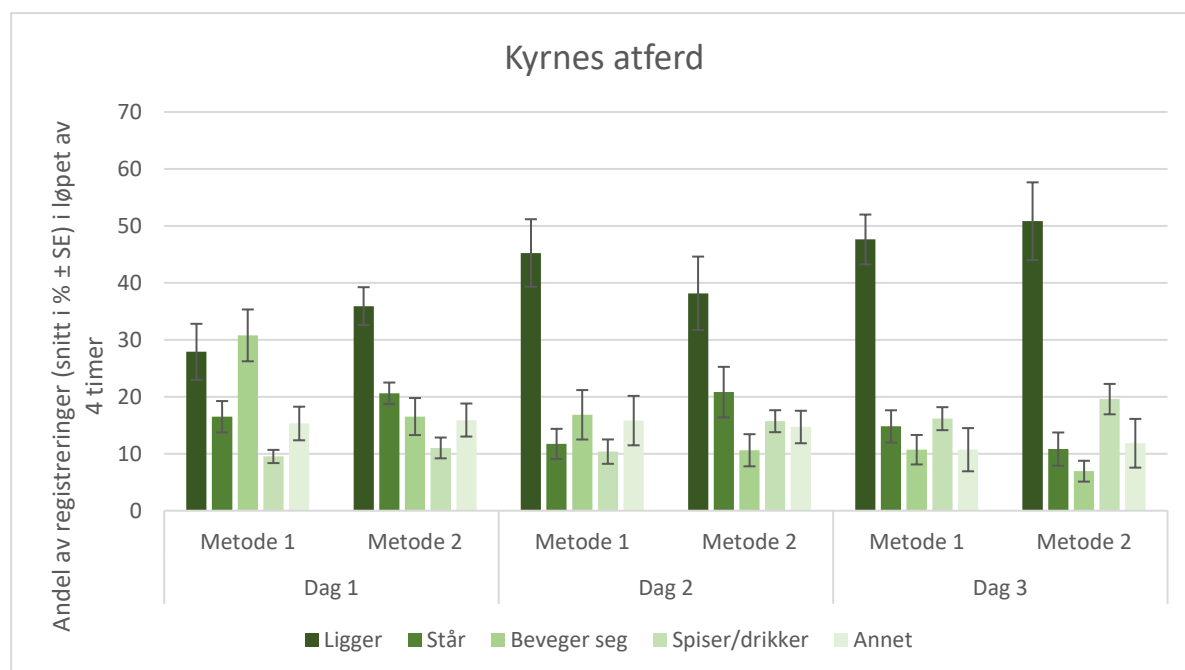
Figur 2: Gjennomsnittlig antall vokaliseringer (\pm SE) registrert per kalv i løpet av fire timer per dag, ved de tre ulike dagene (D1, D2, D3) for hver av de to ulike metodene (metode 1 og 2), hvor «HP» er «high pitched»-vokaliseringer og «M» er «mmhhh»-vokaliseringer.

3.2 Øyeblikksobservasjoner

3.2.1 Atferd hos kyrne

Resultatene viste at kyrne lå signifikant mindre på dag 1 sammenlignet med dag 3 (P-verdi=0,002), men det var ikke signifikant forskjell på dag 1 og 2 eller 2 og 3. Det var en tendens til at kyrne stod mer på dag 1 og 2 sammenlignet med dag 3 (P-verdi=0,079), og et samspill mellom metode og dag for står (P-verdi=0,039). Det var liten forskjell på hvor mye kyrne sto ved metode 1 på dag 1 og 3, men ved metode 2 sto kyrne nesten dobbelt så mye ved dag 1 sammenlignet med dag 3. Kyrne bevegede seg signifikant mer på dag 1 sammenlignet med dag 2 og 3 (P-verdi=0,000), men det var ingen signifikant forskjell mellom dag 2 og 3. De brukte signifikant mindre tid på å spise/drikke på dag 1 og 2 sammenlignet med dag 3 (P-verdi=0,001), men det var ingen forskjell mellom dag 1 og 2.

Da alle de 16 atferdene ble analysert hver for seg var det signifikant mer av atferden «står, årvåken» på dag 1 og 2 sammenlignet med dag 3 (P-verdi=0,000). Det var signifikant forskjell for «spiser kraftfôr» på de to ulike metodene med færre registreringer ved metode 1 sammenlignet med metode 2 (P-verdi= 0,037), men her var det få registreringer. Det var ingen signifikante forskjeller for noen av de andre atferdene ved øyeblikksobservasjonene av kyr for de to ulike metodene.



Figur 3: All atferd for kyrne registrert ved øyeblikksobservasjoner er her delt inn i «ligger», «står», «beveger seg», «spiser/drikker» og «annet». Prosent av hver av disse atferdene vises for hver av metodene hver av dagene.

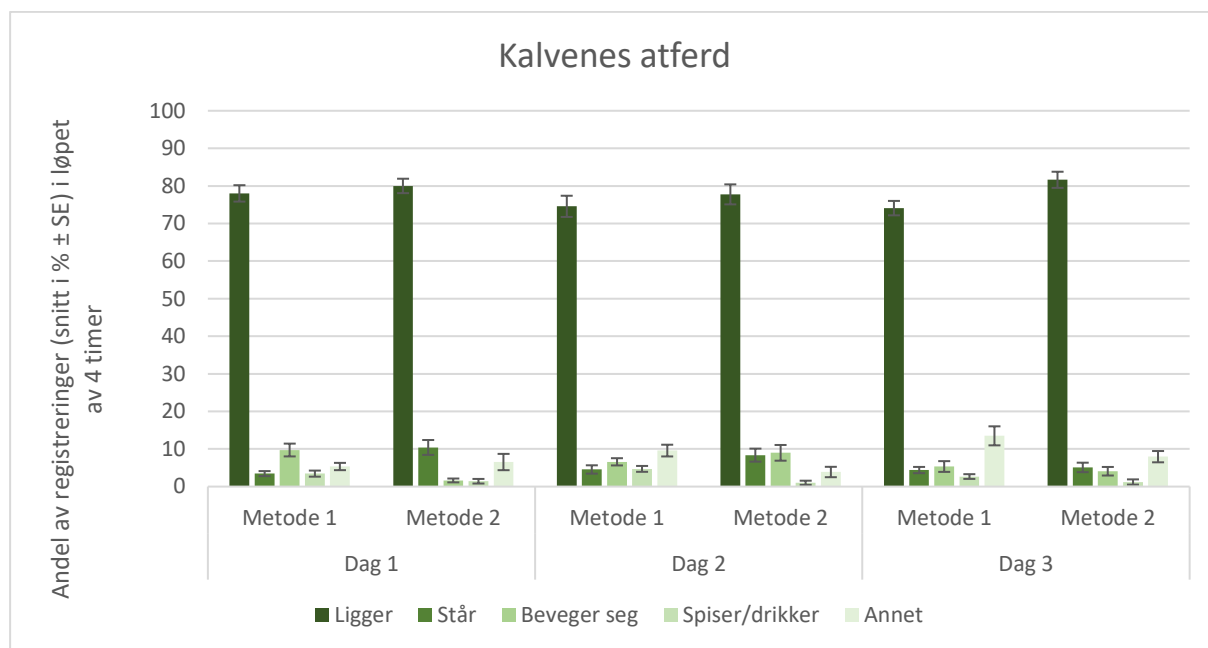
Tabell 5: Kyrnes atferd i gjennomsnitt i %± SE ved øyeblikksobservasjonene, fire timer per dag for hver metode.

Atferd	Ligger	Står	Beveger seg	Spiser/drikker	Annet
Dag 1, metode 1	27,89 ± 4,92	16,50 ± 2,75	30,78 ± 4,55	9,52 ± 1,16	15,31 ± 2,95
Dag 1, metode 2	35,92 ± 3,32	20,61 ± 1,89	16,53 ± 3,25	11,02 ± 1,83	15,92 ± 2,90
Dag 2, metode 1	45,24 ± 5,93	11,73 ± 2,64	16,84 ± 4,34	10,37 ± 2,14	15,82 ± 4,34
Dag 2, metode 2	38,16 ± 6,45	20,82 ± 4,44	10,61 ± 2,82	15,71 ± 1,93	14,69 ± 2,85
Dag 3, metode 1	47,62 ± 4,37	14,80 ± 2,83	10,71 ± 2,59	16,16 ± 2,02	10,71 ± 3,79
Dag 3, metode 2	50,82 ± 6,83	10,82 ± 2,92	6,94 ± 1,83	19,59 ± 2,67	11,84 ± 4,28
P-verdi, metode	0,834	0,415	0,126	0,135	0,970
P-verdi, dag	0,002	0,079	0,000	0,001	0,215
P-verdi, metode*dag	0,241	0,039	0,063	0,570	0,909
Snitt per dag	40,88 ± 2,34	15,74 ± 1,26	15,77 ± 1,68	13,57 ± 0,90	14,04 ± 1,44

3.2.2 Atferd hos kalvene

Det var ikke signifikante forskjeller i hvor mye kalvene lå ved de tre ulike dagene eller de to ulike metodene. Det var en tendens til at kalvene sto mer ved metode 1 sammenlignet med metode 2 (P-verdi=0,062), og et samspill mellom metode og dag for atferden «står» (P-verdi=0,017). Kalvene bevegde seg signifikant mer ved dag 2 sammenlignet med dag 3 (P-verdi=0,044), og det var et samspill mellom metode og dag for atferden «beveger seg» (P-verdi=0,000). Kalver ved metode 1 brukte signifikant mer tid på å spise/drikke sammenlignet med kalver ved metode 2 (P-verdi=0,014). Det var ikke signifikant forskjell for hvor mye kalvene bevegde seg ved de ulike metodene eller hvor mye tid de brukte på å spise/drikke ved de ulike dagene.

Når alle de 16 atferdene ble analysert hver for seg var det få registreringer på det meste utenom «Ligger, hviler», og for denne atferden var det ingen forskjell for dag eller metode. For «Står, drøvtygger» var det signifikant forskjell for de ulike metodene med mest ved metode 2 (P-verdi: 0,020). For «står, årvåken» var det signifikant forskjell for de ulike dagene med mer ved dag 1 sammenlignet med dag 2 og 3 (P-verdi=0,001), og for de ulike metodene (P-verdi: 0,018) med mest ved metode 2. For «Står, hviler» var det signifikant mer ved dag 2 sammenlignet med dag 1 (P-verdi=0,006), og signifikant mer ved metode 1 sammenlignet med metode 2 (P-verdi=0,000). For «Rører seg sakte» var det signifikant mer på dag 2 sammenlignet med dag 3 (P-verdi=0,004). For «Rører seg raskt» var det signifikant mer for kalver ved metode 1 sammenlignet med kalver ved metode 2 (P-verdi=0,013).



Figur 4: All atferd for kalvene registrert ved øyeblikksobservasjoner er her delt inn i «ligger», «står», «beveger seg», «spiser/drikker» og «annet» på samme måte som for kyrne. Prosent av hver av disse atferdene vises for hver av metodene hver av dagene.

Tabell 6: Kalvenes atferd i gjennomsnitt i % ± SE ved øyeblikksobservasjonene, fire timer per dag for hver metode.

Atferd	Ligger	Står	Beveger seg	Spiser/drikker	Annet
Dag 1, metode 1	78,02 ± 2,18	3,45 ± 0,67	9,73 ± 1,70	3,45 ± 0,81	5,34 ± 0,97
Dag 1, metode 2	80,00 ± 1,92	10,41 ± 1,98	1,63 ± 0,51	1,43 ± 0,61	6,53 ± 2,17
Dag 2, metode 1	74,57 ± 2,82	4,55 ± 1,11	6,59 ± 0,96	4,71 ± 0,78	9,58 ± 1,56
Dag 2, metode 2	77,76 ± 2,66	8,37 ± 1,73	8,98 ± 2,09	1,02 ± 0,55	3,88 ± 1,38
Dag 3, metode 1	74,10 ± 1,92	4,40 ± 0,83	5,34 ± 1,43	2,67 ± 0,63	13,50 ± 2,53
Dag 3, metode 2	81,63 ± 2,15	5,10 ± 1,26	4,08 ± 1,14	1,22 ± 0,69	7,96 ± 1,50
P-verdi, metode	0,157	0,062	0,254	0,014	0,240
P-verdi, dag	0,400	0,101	0,044	0,348	0,006
P-verdi, met.*dag	0,386	0,017	0,000	0,188	0,043
Snitt per dag	77,40 ± 0,97	5,80 ± 0,57	6,21 ± 0,65	2,57 ± 0,32	8,02 ± 0,80

4 Diskusjon

Tidligere studier hvor ulike metoder for å separere ku og kalv er sammenlignet viser litt ulike resultater. Likevel ser det ut til at flere anbefaler trinnvis-separasjon med fenceline eller noseflap sammenlignet med brå separasjon (Price et al. 2003; Haley et al. 2005; Loberg et al. 2008; Newberry & Swanson 2008; Verwer & Kok 2012; Johnsen, de Passille, et al. 2015). I vårt forsøk hadde vi en hypotese om at totrinns-separasjon med fysisk kontakt mellom ku og kalv ville gi mindre stressrelatert atferd sammenlignet brå separasjon hvor ku og kalv ikke kan se eller høre hverandre. Resultatene fra forsøket viste ingen tydelige forskjeller som viste at dyra var mer stresset ved metoden med brå separasjon sammenlignet med metoden med fenceline, eller omvendt, hverken for atferdene som ble registrert ved de kontinuerlige observasjonene eller for atferdene ved som ble registrert ved øyeblikksobservasjonene.

Selv om kyrne og kalvene hadde mulighet til fysisk kontakt med å snuse og slikke på hverandres muler ved metode 2 hadde de ikke færre vokaliseringer ved denne metoden sammenlignet med metoden med brå separasjon. Vokaliseringer ved metode 2 kan ha vært frustrasjon på grunn av bingeskille mellom ku og kalv som gjorde dem forhindret fra diing og full fysisk kontakt (Enríquez et al. 2011). Kalvene så ut til å vise mest «High pitched»-vokaliseringer ved metode 2, det var stor variasjon og ikke signifikant forskjell, men med et større antall kalver kunne det blitt andre resultater.

Kalvene brukte det meste av tiden de ble observert på å ligge, og det var ganske få registreringer på de andre atferdene ved øyeblikksobservasjonene, likevel var det en signifikant forskjell i hvor mye tid kalvene brukte på å spise/drikke ved de to metodene, ved at de spiste/drakk mindre ved metode 2 sammenlignet med metode 1. En årsak til dette kan ha vært at kalvene var mer motivert for å die i metode 2 da de var i kontakt med kyrne, og at de derfor brukte mindre tid på å spise kraftfôr og grovfôr og på å drikke vann.

Vi så at kalvene lekte/løpte mer ved metode 1 sammenlignet med metode 2 selv om det ikke var signifikant, og at det var signifikant mer av atferden «Beveger seg raskt» ved metode 1 sammenlignet med metode 2. Årsaken til dette kan ha vært at kalvene hadde mer plass ved metode 1 fordi bingen de da var i var større enn bingen i metode 2.

Vår andre hypotese var at dyra etter separasjon ville vise stressrelatert atferd, som vokalisering og økt aktivitet med at de bevegde seg mer og lå mindre. Som forventet vokaliserte både kyr og kalver mest på dag 1 og mindre på dag 2 og 3. Det er flere andre forsøk som også viser at dyra vokaliserer mest kort tid etter separasjon (Hopster et al. 1995; Lidfors 1996; Haley et al. 2005; Haley 2006; Johnsen, de Passille, et al. 2015; Pérez-Torres et al. 2016).

Kyrne var mer urolige, de lå mindre på dag 1 sammenlignet med dag 3, bevegde seg mer på dag 1 sammenlignet med dag 2 og 3, og brukte mindre tid på å spise/drikke ved dag 1 og 2 sammenlignet med dag 3. Dette kan tyde på stress og frustrasjon over å ikke få være med kalven sin. I andre studier er det også sett at kyr ligger mindre og beveger seg mer etter separasjon fra kalv (Haley et al. 2005; Stěhulová et al. 2008). I vårt forsøk lå kalvene generelt mye mer enn kyrne, og for kalvene var det ingen signifikant forskjell for hvor mye de lå ved de ulike dagene etter separasjon. Vi vet at kalver generelt ligger mer enn voksne kyr, med normal liggetid per døgn på 16-18 timer for kalver, og normal liggetid per døgn på 10-14 timer for voksne kyr (Giersing et al. 2006).

Det at kalvene ikke viste så stor forskjell i atferd ved de ulike dagene slik som kyrne gjorde kan ha noe å gjøre med at fra kalver er tre uker gamle bruker de det meste av tiden sin sammen med andre kalver (Le Neindre & Sourd 1984). Så lenge kalvene er sammen med andre kalver, og ikke er sultne, kan det være at de ikke føler så stort behov for å gjenforenes raskt med kyrne. Samtidig ble ikke selve dagen for separasjon observert i vår studie, og det kan tenkes at vi den dagen kunne sett at kalvene lå mindre og bevegde seg mer. Kanskje ville vi også sett tydeligere forskjeller mellom metodene etter separasjon på dagen for separasjon (dag 0).

Om kalver vokaliserer og er stresset etter separasjon kan det like mye være at kalvene er mer sultne, som det at de vil gjenforenes med kyrne. Når man skal sammenligne stress ved ulike metoder for kalver er det viktig at kalvene får i seg nok melk etter separasjon. Samtidig kan det være en utfordring å få kalvene til å drikke fra for eksempel en smokkbøtte når de er vant med å die mødrene sine. Noe av vokaliseringene fra kalvene i vårt forsøk kan ha vært fordi kalvene var litt sultne selv om de fikk melk fra bøtte fire ganger daglig. Det var noen kalver som var litt dårlige på å drikke fra smokkbøtte, og antagelig drakk de mer da de diet kua sammenlignet med når de fikk melk fra bøtte etter separasjon. De fikk 8 liter per dag fra smokkbøtta, og kalver som dier fritt drikker gjerne 12-15 liter per dag ved 2-4 ukers alder (Ellingsen-Dalskau et al. 2015).

Det kunne vært interessant og observert kyrne og kalvene ved metode 2 i noen dager etter at kalvene var flyttet fra den lille bingen inne i løsdrifta og til en annen del av fjøset. Hvis dette for eksempel hadde vist mer vokaliseringer hos ku og kalv ved dag 1 sammenlignet med dag 2 og 3, kunne det betydd at fenceline-metoden i vårt forsøk ga mer stress sammenlignet med den andre metoden, fordi fenceline-metoden da ga økt stress to ganger, begge gangene kalvene ble flyttet, istedenfor en gang som i metode 1 når kalvene bare ble flyttet en gang. Noe som Enríquez et al. (2011) nevnte i sin review-artikkel var at istedenfor at en tottrinns-metode reduserer omfanget av stress forårsaket ved brå avvenning, kan det skje at en slik metode heller fordeler dyras stressrespons inn i to perioder; en når motivasjonen for å die eller etablere full fysisk kontakt er forhindret, og en annen når ku og kalv separeres helt.

For å undersøke stress hos dyra i vårt forsøk ble dyras atferd registrert. Med andre metoder kunne man kanskje fått litt andre resultater. For eksempel kunne man studert dyras ansikter bedre, som å se på grad av øyehvite i øynene deres (Sandem & Braastad 2005). Selv om kalvene lå mye og ikke viste så mye vokaliseringer i forhold til kyrne, og dermed kanskje ikke viste like mye atferd som tydet på stress, kan det likevel hende at de opplevde en del stress. Dette kunne man fått informasjon om hvis man for eksempel hadde tatt hårprøver fra dyrene og målt stresshormoner i hår som kan gi svar på om dyra opplever langvarig stress (Burnett et al. 2015; Stubsjøen et al. 2018; Tallo-Parra et al. 2018; Braun et al. 2019).

Videre studier bør i tillegg til å studere atferd undersøke stresshormoner i hår hos ku og kalv som er sammen sammenlignet med ku og kalv som ikke er sammen, og hos ku og kalv som er separert ved ulike metoder. Dette for å sammenligne stressrelatert atferd med nivå av stresshormoner i hår.

Et annet forsøk, kanskje et større forsøk med flere dyr og hvor man kanskje også observerte en større del av eller hele døgnet kunne vist andre og flere signifikante resultater for kyrnes og kalvenes atferd etter separasjon ved ulike metoder.

5 Konklusjon

Kyrne og kalvene i vårt forsøk ble separert ved to ulike separasjonsmetoder etter en forlenget periode på tre til fem uker sammen. Metode 1 var: Brå separasjon hvor kalvene ble flyttet til et annet fjøs 300 meter unna, og metode 2 var: Totrinns-separasjon med fenceline hvor kalvene ble flyttet til en binge inne i kyrnes løsdrift hvor de fikk være i fire dager før de ble flyttet til en annen del av fjøset. Resultatene viste forskjeller i atferd hos ku og kalv ved de ulike dagene etter separasjon ved at både kyrne og kalvene vokaliserte signifikant mer ved dag 1 sammenlignet med dag 2 og 3. Kyrne lå signifikant mindre på dag 1 sammenlignet med dag 3, og bevegde seg signifikant mer ved dag 1 sammenlignet med dag 2 og 3. De brukte signifikant mindre tid på å spise/drikke ved dag 1 og 2 sammenlignet med dag 3. Kalvene brukte det meste av tiden sin på å ligge, men de bevegde seg signifikant mer ved dag 2 sammenlignet med dag 3. Resultatene fra forsøket vårt viser resultater som tyder på at dyra var mer stresset ved dag 1 etter separasjon sammenlignet med dag 2 og 3, men for de to ulike separasjonsmetodene fikk vi ingen tydelige resultater på at kyrne og kalvene var mer stresset ved den ene metoden sammenlignet med den andre.



Bilde 8: Ku og kalv sammen i forsøket på Tingvoll gard. Foto: Britt Henriksen

Litteratur

- Anderberg L. 2001. Kalvuppfödning på KRAV-mjölkgårdar, och dess effekt på det vuxna produktionsdjuret. Överensstämmer uppfödningen med kalvens naturliga beteende? Enkät- och litteraturstudie. Uppsala: Swedish University of Agricultural Science.
- Asheim LJ, Johnsen JF, Havrevoll Ø, Mejdell CM, Grøndahl AM. 2016. The economic effects of suckling and milk feeding to calves in dual purpose dairy and beef farming. *Rev Agric Food Environ Stud.* 97:225–236.
- Baldwin RL, McLeod KR, Klotz JL, Heitmann RN. 2004. Rumen Development, Intestinal Growth and Hepatic Metabolism In The Pre- and Postweaning Ruminant. *J Dairy Sci.* 87:E55–E65.
- Boland HT, Scaglia G, Swecker WS, Burke NC. 2008. Effects of Alternate Weaning Methods on Behavior, Blood Metabolites, and Performance of Beef Calves. *Prof Anim Sci.* 24:539–551.
- Braun U, Wiest A, Lutz T, Riond B, Stirn M, Hilbe M, Baumgartner MR, Binz TM. 2019. Hair cortisol concentration in veal calves reared under two different welfare production labels. *Res Vet Sci.* 123:286–292.
- Burke NC, Scaglia G, Boland HT, Swecker WS. 2009. Influence of two-stage weaning with subsequent transport on body weight, plasma lipid peroxidation, plasma selenium, and on leukocyte glutathione peroxidase and glutathione reductase activity in beef calves. *Vet Immunol Immunopathol.* 127:365–370.
- Burnett TA, Madureira AML, Silper BF, Tahmasbi A, Nadalin A, Veira DM, Cerri RLA. 2015. Relationship of concentrations of cortisol in hair with health, biomarkers in blood, and reproductive status in dairy cows. *J Dairy Sci.* 98:4414–4426.
- Day ML, Imkawa K, Clutter AC, Wolfe PL, Zalesky DD, Nielsen MK, Kinder JE. 1987. Suckling behaviour of calves with dams varying in milk production. *J Anim Sci.* 65.
- Dyrevernalliansen. 2018. Kriterier for dyrevernmerket melkecuproduksjon (melk og kjøtt). dyrevernmerket.no [Internet]. [cited 2019 Mar 6]. Available from: <https://dyrevernmerket.no/wp-content/uploads/2018/08/Dyrevernmerket-Kriterier-for-melkecuproduksjon.pdf>
- Ellingsen-Dalskau K, Grøndahl AM, Johnsen JF, Mejdell CM. 2015. Kalvestell blant produsenter av økologisk melk i Norge og Sverige . Resultater fra en spørreundersøkelse Veterinærinstituttets rapportserie Kalvestell blant produsenter av økologisk melk i Norge og Sverige Resultater fra en spørreundersøkelse. Oslo.
- Enríquez D, Hötzel MJ, Ungerfeld R. 2011. Minimising the stress of weaning of beef calves: a review. *Acta Vet Scand.* 53:28.
- Enríquez DH, Ungerfeld R, Quintans G, Guidoni AL, Hötzel MJ. 2010. The effects of alternative weaning methods on behaviour in beef calves. *Livest Sci.* 128:20–27.
- Flower FC, Weary DM. 2001. Effects of early separation on the dairy cow and calf: 2. Separation at 1 day and 2 weeks after birth. *Appl Anim Behav Sci.* 70:275–284.
- Flower FC, Weary DM. 2003. The effects of early separation on the dairy cow and calf. *Univ Fed Anim Welf.* 12:339–348.
- Fröberg S, Aspegren-Güldorff A, Olsson I, Marin B, Berg C, Hernández C, Galina CS, Lidfors L, Svennersten-Sjaunja K. 2007. Effect of restricted suckling on milk yield, milk composition and udder health in cows and behaviour and weight gain in calves, in dual-purpose cattle in the tropics. *Trop Anim Health Prod.* 39:71–81.
- Fröberg S, Gratte E, Svennersten-Sjaunja K, Olsson I, Berg C, Orihuela A, Galina CS, García B, Lidfors L.

2008. Effect of suckling ('restricted suckling') on dairy cows' udder health and milk let-down and their calves' weight gain, feed intake and behaviour. *Appl Anim Behav Sci.* 113:1–14.

Frøberg S, Lidfors L, Svennersten-Sjaunja K, Olsson I. 2011. Performance of free suckling dairy calves in an automatic milking system and their behaviour at weaning. *Acta Agric Scand A Anim Sci.* 61:145–156.

Gaillard C, Meagher RK, Von Keyserlingk MAG, Weary DM. 2014. Social housing improves dairy calves' performance in two cognitive tests. *PLoS One.* 9.

Giersing M, Gulisano CA, Hansen SW, Jensen KH, Krohn CC, Lund JD, Nielsen BL, Sandøe P, Simonsen HB, Thodberg K. 2006. *Husdyrhold - adfærd, velfærd og etik.* 3. udgave. Århus: Landbrugsforlaget og Dansk Landbrugsrådgivning Landcentret.

Grøndahl A, Skancke E, Mejdell C, Jansen J. 2007. Growth rate, health and welfare in a dairy herd with natural suckling until 6–8 weeks of age: a case report. *Acta Vet Scand.* 49:16.

Gubernick DJ. 1981. *Parent and Infant Attachment in Mammals.* Indiana: Department of Zoology, Duke University, Durham, North Carolina.

Haley DB. 2006. The behavioural response of cattle (*Bos taurus*) to artificial weaning in two stages. Saskatchewan: University of Saskatchewan.

Haley DB, Bailey DW, Stookey JM. 2005. The effects of weaning beef calves in two stages on their behavior and growth rate. *J Anim Sci.* 83:2205–2214.

Heggdal Ø. 2018. Her er årets mest leste saker - Ammepress i fjøset vant. *Nor Landbr* [Internet]. [cited 2019 Mar 6]. Available from: <https://www.norsklandbruk.no/husdyr/her-er-arets-mest-leste-saker-2/>

Henriksen BIF. 2009. La kalven gå med mora. *Økologisk landbruk, nr3* [Internet].:34–35. Available from: <https://okologisklandbruk.nlr.no/media/ring/3550/2009/3-09/34-35.pdf>

Henriksen BIF. 2010. Vurdering av regel om diing i tre dagar. *Bioforsk Økologisk.*:1–8.

Hopster H, O'Connell JM, Blokhuis HJ. 1995. Acute effects of cow-calf separation on heart rate, plasma cortisol and behaviour in multiparous dairy cows. *Appl Anim Behav Sci.* 44:1–8.

IFOAM. 2016. *Prinsippene for økologisk landbruk Innledning.* IFOAM Org Int.

Jasper J, Weary DM. 2002. Effects of Ad Libitum Milk Intake on Dairy Calves. *J Dairy Sci.* 85:3054–3058.

Johnsen JF, Ellingsen-Dalskau K, Grøndahl AM, Bøe KE, Lidfors L, Mejdell CM. 2015. The effect of physical contact between dairy cows and calves during separation on their post-separation behavioural response. *Appl Anim Behav Sci.* 166:11–19.

Johnsen JF, de Passille AM, Mejdell CM, Bøe KE, Grøndahl AM, Beaver A, Rushen J, Weary DM. 2015. The effect of nursing on the cow-calf bond. *Appl Anim Behav Sci.* 163:50–57.

Johnsen JF, Zipp KA, Kälber T, Passillé AM de, Knierim U, Barth K, Mejdell CM. 2016. Is rearing calves with the dam a feasible option for dairy farms?—Current and future research. *Appl Anim Behav Sci.* 181:1–11.

Kertz AF, Prewitt LR, Everett JP. 2010. An Early Weaning Calf Program: Summarization and Review. *J Dairy Sci.* 62:1835–1843.

Khan MA, Weary DM, von Keyserlingk MAG. 2011. Invited review: Effects of milk ration on solid feed intake, weaning, and performance in dairy heifers. *J Dairy Sci.* 94:1071–1081.

Kišac P, Brouček J, Uhrinčat M, Hanus A. 2011. Effect of weaning calves from mother at different ages on their growth and milk yield of mothers. *Czech J Anim Sci.* 56:261–268.

KRAV. 2018. Regler for KRAV-certifisert produksjon utgåva 2018.

Krohn CC. 2001. Effects of different suckling systems on milk production, udder health, reproduction, calf growth and some behavioural aspects in high producing dairy cows - A review. *Appl Anim Behav Sci.* 72:271–280.

Krohn CC, Foldager J, Mogensen L. 1999. Long-term effect of colostrum feeding methods on behaviour in female dairy calves. *Acta Agric Scand A Anim Sci.* 49.

Lidfors LM. 1996. Behavioural effects of separating the dairy calf immediately or 4 days post-partum. *Appl Anim Behav Sci.* 49:269–283.

Loberg JM. 2007. Behaviour of Foster Cows and Calves in Dairy Production. [place unknown]: Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science.

Loberg JM, Hernandez CE, Thierfelder T, Jensen MB, Berg C, Lidfors L. 2007. Reaction of foster cows to prevention of suckling from and separation from four calves simultaneously or in two steps. *J Anim Sci.* 85:1522–1529.

Loberg JM, Hernandez CE, Thierfelder T, Jensen MB, Berg C, Lidfors L. 2008. Weaning and separation in two steps-A way to decrease stress in dairy calves suckled by foster cows. *Appl Anim Behav Sci.* 111:222–234.

Margerison JK, Preston TR, Berry N, Phillips CJC. 2003. Cross-sucking and other oral behaviours in calves, and their relation to cow suckling and food provision. *Appl Anim Behav Sci.* 80:277–286.

Mattilsynet. 2018. Regelverksveileder: Økologisk landbruk - Utfyllende informasjon om regelverket for økologisk landbruksproduksjon [Internet]. Norway; [cited 2018 Dec 6]. Available from: [https://www.mattilsynet.no/om_mattilsynet/gjeldende_regelverk/veiledere/veileder_økologisk_landbruk.2651/binary/Veileder_økologisk_landbruk](https://www.mattilsynet.no/om_mattilsynet/gjeldende_regelverk/veiledere/veileder_okologisk_landbruk.2651/binary/Veileder_økologisk_landbruk)

Mellemstrand C. 2014. Lar kalven gå med mora i to uker. *Nor Landbr* [Internet]. [cited 2019 Mar 6]. Available from: <http://www.norsklandbruk.no/nyhet/lar-kalven-ga-med-mora-i-to-uker/>

Mellemstrand C. 2017a. Her får kalvene gå med melkekyr i to måneder. *Nor Landbr* [Internet]. [cited 2019 Mar 6]. Available from: <https://www.norsklandbruk.no/article/her-far-kalvene-ga-med-melkekyr-i-to-maneder/>

Mellemstrand C. 2017b. Håper flere får øynene opp for lengre dieperiode. *Nor Landbr* [Internet]. [cited 2019 Mar 6]. Available from: <https://www.norsklandbruk.no/article/haper-flere-far-oynene-opp-for-lengre-dieperiode/>

Mendoza A, Cavestany D, Roig G, Ariztia J, Pereira C, La Manna A, Contreras DA, Galina CS. 2010. Effect of restricted suckling on milk yield, composition and flow, udder health, and postpartum anoestrus in grazing Holstein cows. *Livest Sci.* 127:60–66.

Moallem U, Yakoby S, Shamay A, Lehrer H, Zachut M, Livshitz L, Werner D. 2010. Long-term effects of ad libitum whole milk prior to weaning and prepubertal protein supplementation on skeletal growth rate and first-lactation milk production. *J Dairy Sci.* 93:2639–2650.

Le Neindre P. 1984. La relation mere-jeune chez les Bovins: influences de l'environnement social et de la race. Rennes, France: Université de Rennes.

Le Neindre P, Sourd C. 1984. Influence of rearing conditions on subsequent social behaviour of Friesian and Salers heifers from birth to six months of age. *Appl Anim Behav Sci.* 12:43–52.

Newberry RC, Swanson JC. 2008. Implications of breaking mother-young social bonds. *Appl Anim Behav Sci.* 110:3–23.

De Paula Vieira A, Guesdon V, de Passillé AM, von Keyserlingk MAG, Weary DM. 2008. Behavioural indicators of hunger in dairy calves. *Appl Anim Behav Sci.* 109:180–189.

- De Paula Vieira A, von Keyserlingk MAG, Weary DM. 2010. Effects of pair versus single housing on performance and behavior of dairy calves before and after weaning from milk. *J Dairy Sci.* 93:3079–3085.
- Pérez-Torres L, Orihuela A, Corro M, Rubio I, Alonso MA, Galina CS. 2016. Effects of separation time on behavioral and physiological characteristics of Brahman cows and their calves. *Appl Anim Behav Sci.*
- Price EO, Harris JE, Borgwardt RE, Sween ML, Connor JM. 2003. Fenceline contact of beef calves with their dams at weaning reduces the negative effects of separation on behavior and growth rate. 81:116–121.
- Reinhardt V, Reinhardt A. 1981. Natural suckling performance and age of weaning in zebu cattle (*Bos indicus*). *J Agric Sci.* 96:309–312.
- Reinhardt V, Reinhardt A. 1982. Social behaviour and social bonds between juvenile and sub-adult *Bos indicus* calves. *Appl Anim Behav Sci.* 9:92–93.
- Roth BA, Barth K, Gygas L, Hillmann E. 2009. Influence of artificial vs. mother-bonded rearing on sucking behaviour, health and weight gain in calves. *Appl Anim Behav Sci.* 119:143–150.
- Sandem AI, Braastad BO. 2005. Effects of cow-calf separation on visible eye white and behaviour in dairy cows - A brief report. *Appl Anim Behav Sci.* 95:233–239.
- Shamay A, Bruckental I, Barash H, Werner D, Moallem U. 2005. Effect of Nursing Management and Skeletal Size at Weaning on Puberty, Skeletal Growth Rate, and Milk Production During First Lactation of Dairy Heifers. *Am dairy Sci Assoc.* 88:1460–1469.
- Stěhulová I, Lidfors L, Špinka M. 2008. Response of dairy cows and calves to early separation: Effect of calf age and visual and auditory contact after separation. *Appl Anim Behav Sci.* 110:144–165.
- Stubsjøn SM, Sørheim K, Chincarini M, Bohlin J, Brunberg E, Fuchs B, Palme R, Grøva L. 2018. Exploring hair cortisone concentration as a novel tool to assess chronic stress in sheep with tick-borne fever. *Small Rumin Res.* 164:110–119.
- Sweeney BC, Rushen J, Weary DM, de Passillé AM. 2010. Duration of weaning, starter intake, and weight gain of dairy calves fed large amounts of milk. *J Dairy Sci.* 93:148–152.
- Tallo-Parra O, Carbajal A, Monclús L, Manteca X, Lopez-Bejar M. 2018. Hair cortisol and progesterone detection in dairy cattle: interrelation with physiological status and milk production. *Domest Anim Endocrinol [Internet].* 64:1–8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.domaniend.2018.02.001>
- Thomas TJ, Weary DM, Appleby MC. 2001. Newborn and 5-week-old calves vocalize in response to milk deprivation. *Appl Anim Behav Sci.* 74:165–173.
- Tine. 2015. Godt kalveopplett – det er bedre å bygge kalver enn å reparere kyr. Tine [Internet]. [cited 2019 Mar 6]. Available from: https://medlem.tine.no/fagprat/opplett/_attachment/350914?_ts=14bb6c0456d
- Unshelm J, Andreae U, Smidt D. 1982. Behavioural and physiological studies on rearing calves and veal calves. Signoret, JP (Editor), *Welf Husb calves Martinus Nijhoff*, Hague.:70–78.
- Veissier I, Caré S, Pomiès D. 2013. Suckling, weaning, and the development of oral behaviours in dairy calves. *Appl Anim Behav Sci.* 147:11–18.
- Verwer C, Kok A. 2012. Alternative weaning strategies to diminish acute distress during weaning and separation from the dam after prolonged suckling. :1–7.
- Wagenaar JPTM, Langhout J. 2007. Practical implications of increasing ‘natural living’ through suckling systems in organic dairy calf rearing. *NJAS - Wageningen J Life Sci.*

Watts JM, Stookey JM, Schmutz SM, Waltz CS. 2001. Variability in vocal and behavioural responses to visual isolation between full-sibling families of beef calves. 70:255–273.

Weary DM, Chua B. 2000. Effects of early separation on the dairy cow and calf: 1. Separation at 6 h, 1 day and 4 days after birth. Appl Anim Behav Sci. 69:177–188.

Weary DM, Jasper J, Hötzel MJ. 2008. Understanding weaning distress. Appl Anim Behav Sci. 110:24–41.

Wiepkema PR, Broom DM, Duncan IJH, van Putten G. 1983. Abnormal behaviours in farm animals - Report of the commission of the European communities. Brussels.



Norsk senter for økologisk landbruk, NORSØK er ei privat, sjølvstendig stifting.

Stiftinga er eit nasjonalt senter for tverrfagleg forskning og kunnskapsformidling for å utvikle økologisk landbruk. NORSØK skal bidra med kunnskap for eit meir berekraftig landbruk og samfunn. Fagområda er økologisk landbruk og matproduksjon, miljø og fornybar energi.

**Norsk senter for økologisk landbruk, NORSØK / Gunnars veg 6 / NO-6630 TINGVOLL/
Telefon: +47 930 09 884 / E-post: post@norsok.no / www.norsok.no**